

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005年5月12日 (12.05.2005)

PCT

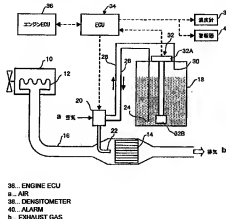
(10) 国際公開番号  
WO 2005/042936 A1

- (51) 国際特許分類: F01N 3/08  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 仁科 充広  
(NISHINA, Mitsuhiko) [JP/JP]; 〒3628523 埼玉県上  
尾市大字巻丁目1番地 日産ディーゼル工業株式  
会社内 Saitama (JP). 栗田 弘之 (KURITA, Hiroyuki)  
[JP/JP]; 〒3628523 埼玉県上尾市大字巻丁目1番地  
日産ディーゼル工業株式会社内 Saitama (JP). 加藤 寿  
一 (KATOU, Toshikazu) [JP/JP]; 〒3628523 埼玉県上  
尾市大字巻丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会  
社内 Saitama (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/012939  
(22) 国際出願日: 2004年9月6日 (06.09.2004)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願 2003-373535  
2003年10月31日 (31.10.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日産  
ディーゼル工業株式会社 (NISSAN DIESEL MOTOR  
CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3628523 埼玉県上尾市大字巻丁  
目1番地 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 笹島 富二雄, 外 (SASAJIMA, Fujio et al.); 〒  
1050001 東京都港区虎ノ門1丁目19番5号 虎ノ門  
1丁目ビル Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING CONCENTRATION AND REMAINING AMOUNT OF LIQUID REDUCER

(54) 発明の名称: 液体還元剤の濃度及び残量検出装置



(57) Abstract: A sensor for outputting signals relating to the concentration and remaining amount of liquid reducer according to the heat conduction characteristic between spaced tow points is installed in a storage tank where the liquid reducer is stored. A controller incorporating a computer judges that the vehicle state of a vehicle becomes stable when the stop time during which the vehicle continuously stop reaches a predetermined time. Further if the vehicle state is stable, the controller calculates the concentration of the liquid reducer from the signals from the sensor in response to a measurement trigger outputted every predetermined time after the engine is started, and estimates the remaining amount of liquid reduce from the signals from the sensor irrespective of the vehicle state. Therefore, the concentration of the liquid reducer is calculated only when no convection occurs in the storage tank and consequently the accuracies of detection of the concentration and remaining amount of liquid reducer can be both ensured.

(57) 要約: 液体還元剤が貯蔵される貯蔵タンク内に、離間した2点間の熱伝達特性により液体還元剤の濃度及び残量に関連した信号を出力するセンサを配設する。そして、コンピュータを内蔵した制御装置において、車両が連続して停止している停止時間が所定の判定時間に達したときに、車両状態が安定したと判定する一方、エンジン始動後所定時間ごとに出力される測定トリガに応じて、車両状態が安定していればセンサからの信号に基づいて液体還元剤の濃度を算出すると共に、車両状態の如何にかかわらずセンサからの信号に基づいて液体還元剤の残量を判定する。

[続葉有]

WO 2005/042936 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 液体還元剤の濃度及び残量検出装置

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、離間した2点間の熱伝達特性により液体還元剤の濃度及び残量に関連する信号を出力するセンサを移動車両に搭載したときに、液体還元剤の濃度及び残量の検出精度を共に確保する技術に関する。

#### 背景技術

- [0002] エンジンの排気に含まれる窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )を除去する触媒浄化システムとして、特開2000-27627号公報(特許文献1)に開示された排気浄化装置が提案されている。かかる排気浄化装置は、エンジンの排気系に還元触媒を配設し、還元触媒の排気上流に還元剤を噴射供給することにより、排気中の $\text{NO}_x$ と還元剤とを触媒還元反応させて、 $\text{NO}_x$ を無害成分に浄化処理するものである。還元剤は、常温において液体状態で貯蔵タンクに貯蔵され、エンジン運転状態に対応した必要量が噴射ノズルから噴射供給される。また、還元反応は、 $\text{NO}_x$ と反応性が良好なアンモニアを用いるもので、還元剤としては、排気熱及び排気中の水蒸気により加水分解してアンモニアを容易に発生する尿素水溶液、アンモニア水溶液、その他の還元剤水溶液(以下「液体還元剤」という)が用いられる。

特許文献1: 特開2000-27627号公報

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

- [0003] しかしながら、上記従来の排気浄化装置によると、液体還元剤の濃度変化に伴って還元反応効率に変化したときに、これを知らずにエンジン運転を継続すると、 $\text{NO}_x$ 還元効率が低下し、所要の $\text{NO}_x$ 浄化性能を得られなくなるおそれがある。特に、液体還元剤を構成する還元剤と水分との混合比率が不適正であったり、異種水溶液又は水分の混入、液体還元剤の残量不足などが発生したにもかかわらず、エンジン運転を継続すると、 $\text{NO}_x$ の大量放出状態を招くおそれがある。

- [0004] このため、離間した2点間の熱伝達特性により液体還元剤の濃度及び残量を検出

するセンサを設けることが考えられるが、これを自動車などの移動車両に搭載すると、次のような不具合が発生してしまう。即ち、移動車両の走行中には、路面のうねりなどにより車体が絶えず振動するので、貯蔵タンク内の液体還元剤には対流が発生する。液体還元剤に対流が発生すると、これを熱伝達媒体とした熱伝達特性が変化し、液体還元剤の濃度及び残量のうち、熱伝達特性の変化に敏感な濃度検出精度が著しく低下してしまう。

- [0005] そこで、本発明は以上のような従来の問題点に鑑み、車両状態が安定したときのみ液体還元剤の濃度を算出する一方、車両状態の如何にかかわらず液体還元剤の残量を判定することで、液体還元剤の濃度及び残量の検出精度を共に確保した液体還元剤の濃度及び残量検出装置（以下「検出装置」という）を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

- [0006] このため、本発明では、液体還元剤が貯蔵される貯蔵タンク内に配設され、離開した2点間の熱伝達特性により前記液体還元剤の濃度及び残量に関連した信号を出力するセンサと、コンピュータを内蔵した制御装置と、を含んで構成される液体還元剤の濃度及び残量検出装置において、前記制御装置は、エンジン始動後所定時間ごとに測定トリガを出力すると共に、車両が連続して停止している停止時間が所定の判定時間に達したときに、車両状態が安定したと判定する一方、前記測定トリガが出力され、かつ、前記車両状態が安定したと判定したときに、前記センサからの信号に基づいて液体還元剤の濃度を算出する濃度算出処理と、前記測定トリガが出力されたときに、前記センサからの信号に基づいて液体還元剤の残量を判定する残量判定処理と、を行うことを特徴とする。
- [0007] ここで、車両停止直後における液体還元剤の対流は、減速度と密接な関連があるので、車両の減速度に応じて判定時間を動的に設定するようにすれば、精度の高い車両状態判定を行うことができる。
- [0008] また、センサからの信号に基づいて液体還元剤の残量を判定した結果に応じたポイントを順次積算し、その積算値が所定値以上になったときに、液体還元剤が空になったと判定するようにしてもよい。このようにすれば、センサからの信号に基づいて残

量が「空」であると判定されても、これがそのまま残量判定結果に反映されず、ポイントが徐々に積算され、その積算値が所定値以上になったときに初めて残量が「空」になったと判定される。従って、センサからの信号にノイズなどが重畳しても誤判定されることがなく、液体還元剤の残量判定精度を大幅に向上させることができる。このとき、エンジン停止時にポイントを不揮発性のメモリに書き込む一方、エンジン始動時にメモリからポイントを読み出すようにすれば、エンジン始動前のポイントが引き継がれるので、エンジンを始動するたびにポイント更新を初めから行う必要がなく、エンジン始動直後から液体還元剤の残量判定を高精度に行うことができる。

[0009] さらに、液体還元剤の濃度を記憶する濃度記憶装置を備え、算出された液体還元剤の濃度により、濃度記憶装置に記憶された液体還元剤の濃度を更新するようにしてもよい。このようにすれば、任意の時点で液体還元剤の濃度を参照することができる。そして、記憶された液体還元剤の濃度を可視的に表示する濃度表示装置、又は、その濃度が所定範囲から逸脱したときにその旨を報知する第1の報知装置を備えるようにすれば、表示内容又は報知動作に応じて貯蔵タンクに液体還元剤を補充するなどの作業を適宜行うことで、液体還元剤の濃度を所定範囲内に保持することができる。

[0010] その他、液体還元剤の残量を記憶する残量記憶装置を備え、液体還元剤の残量判定結果により、残量記憶装置に記憶された液体還元剤の残量を更新するようにしてもよい。このようにすれば、任意の時点で液体還元剤の残量を参照することができる。そして、液体還元剤の残量が空になったときにその旨を報知する第2の報知装置を備えるようにすれば、報知動作に応じて貯蔵タンクに液体還元剤を適宜補充することで、液体還元剤が空の状態のままエンジン運転を継続することを防止できる。

### 発明の効果

[0011] 本発明によれば、車両停止後その状態が所定の判定時間連続すると、車両状態が安定したと判定される。即ち、車両走行中又は減速中には、貯蔵タンク内の液体還元剤には多方向に加速度が作用して対流が生じてしまう。しかし、車両が停止すると、液体還元剤の対流は時間経過に伴い徐々に減少し、最終的には対流がない状態となる。そこで、車両が停止したか否かに加え、その状態が判定時間連続したか否か

を判定することで、貯蔵タンク内の液体還元剤に対流がなくなったことを、間接的かつ高精度に把握することができる。そして、測定トリガが出力され、かつ、車両状態が安定したときには、センサからの信号に基づいて液体還元剤の濃度が算出される一方、測定トリガが出力されるたびに、センサからの信号に基づいて液体還元剤の残量が判定される。

- [0012] このため、移動車両に対して、離間した2点間の熱伝達特性により液体還元剤の濃度及び残量に関連する信号を出力するセンサを搭載しても、液体還元剤に対流があるときには濃度が算出されないことから、誤検出の可能性がある信号が反映されず、濃度及び残量の検出精度を共に確保することができる。

#### 図面の簡単な説明

- [0013] [図1]図1は、本発明に係る検出装置を備えた排気浄化装置の構成図である。  
[図2]図2は、センサの詳細を示し、(A)は検出部の詳細図、(B)は検出原理の説明図である。  
[図3]図3は、検出装置を構成する各種機能のブロック図である。  
[図4]図4は、測定トリガ出力処理を示すフローチャートである。  
[図5]図5は、車両状態判定処理を示すフローチャートである。  
[図6]図6は、尿素水溶液濃度及び残量の更新処理を示すフローチャートである。  
[図7]図7は、残量判定処理を示すフローチャートである。  
[図8]図8は、残量ポイント更新処理を示すフローチャートである。

#### 符号の説明

- [0014]   10   エンジン  
         18   貯蔵タンク  
         32   センサ  
         34   制御装置  
         38   濃度計  
         40   警報器

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0015]   以下、添付された図面を参照して本発明を詳述する。

- [0016] 図1は、本発明に係る検出装置を備えた排気浄化装置の構成を示す。
- [0017] エンジン10の排気は、排気マニフォールド12からNO<sub>x</sub>還元触媒14が配設された排気管16を経由して大気中に排出される。詳細には、排気管16には、排気上流側から順に、一酸化窒素(NO)の酸化触媒、NO<sub>x</sub>の還元触媒及びスリップ式アンモニア酸化触媒の3つの触媒が配設され、その前後に温度センサ、酸素センサなどが配設されて排気系が構成されるが、詳細には図示していない。また、NO<sub>x</sub>還元触媒14の排気上流には、貯蔵タンク18に貯蔵される液体還元剤が、還元剤供給装置20及び噴射ノズル22を経由して、空気と共に噴射供給される。ここで、液体還元剤としては、本実施形態では尿素水溶液を用いるが、アンモニア水溶液並びに炭化水素を主成分とする軽油、石油又はガソリンなどを用いるようにしてもよい。
- [0018] 尿素水溶液は、固体又は粉体の尿素を溶解した水溶液であって、貯蔵タンク18の底部近くの下部位置に開口する吸込口24から吸い込まれて、供給配管26を通して還元剤供給装置20に供給される。ここで、還元剤供給装置20に供給された尿素水溶液のうち、噴射に寄与しない余剰のものは、戻り配管28を通して貯蔵タンク18の上部位置に開口する戻り口30からその内部に戻される。
- [0019] NO<sub>x</sub>還元触媒14の排気上流に噴射供給された尿素水溶液は、排気熱及び排気中の水蒸気により加水分解され、アンモニアが容易に発生する。発生したアンモニアは、NO<sub>x</sub>還元触媒14において、排気中のNO<sub>x</sub>と反応し、水及び無害なガスに浄化されることは知られたことである。
- [0020] また、貯蔵タンク18には、尿素水溶液の濃度及び残量に関連した信号を出力するセンサ32が取り付けられる。即ち、貯蔵タンク18の天壁に、回路基板が内蔵された基部32Aが固定されると共に、基部32Aから貯蔵タンク18底部へと検出部32Bが垂下される。
- [0021] ここで、検出部32Bとしては、図2(A)に示すように、離間した2位置に加熱ヒータA及び温度センサBが夫々配設される。そして、加熱ヒータAを加熱したとき、その熱が温度センサBに伝達される熱的特性を介して、尿素水溶液の濃度及び残量に関連した信号が出力される。具体的には、同図(B)に示すように、加熱ヒータAを所定時間 $t_1$ 作動させると、温度センサBでは、尿素水溶液の熱伝導率に応じた特性をもって徐

々に温度が上昇する。そして、加熱ヒータを停止したときの温度上昇特性、即ち、温度センサBにおける初期温度とピーク温度との差に応じて、尿素水溶液の濃度及び残量を検出することができる。一方、加熱ヒータAを停止させた後には、温度センサBにおける温度が徐々に低下し、時間 $t_2$ を要して加熱ヒータ作動前の温度まで戻る。このため、尿素水溶液の濃度及び残量を、所定時間( $t_1+t_2$ )ごとに検出することができる。なお、センサ32としては、三井金属鉱業(株)製造販売のものが知られている。

[0022] センサ32の出力信号は、コンピュータを内蔵した制御装置34に入力される。また、制御装置34には、エンジン10の各種制御を行うエンジン制御装置36から、CAN (Controller

Area Network)を介して、エンジン回転速度信号、イグニッションスイッチ信号、車速信号などが入力される。そして、制御装置34では、ROM (Read Only Memory)に記憶された制御プログラムにより、図3に示すように、測定トリガ出力手段34A、減速度算出手段34B、車両停止判定手段34C、停止時間計測手段34D、エンジン始動判定手段34E、車両状態判定手段34F、濃度算出手段34G、濃度更新手段34H、濃度出力手段34I、残量判定手段34J、残量更新手段34K及び残量出力手段34Lが夫々実現される。

[0023] 測定トリガ出力手段34Aは、イグニッションスイッチ信号がONとなったときに起動され、図2(B)に示す所定時間( $t_1+t_2$ )ごとに、尿素水溶液の濃度及び残量の検出を開始すべきことを示す測定トリガを出力する。減速度算出手段34Bは、車速の変化率から減速度を算出する。車両停止判定手段34Cは、車速に基づいて車両が停止したか否かを判定する。停止時間計測手段34Dは、車両停止判定手段34Cにより車両が停止したと判定されたときに、車両が連続して停止している停止時間を計測する。エンジン始動判定手段34Eは、エンジン回転速度に基づいてエンジン10が始動しているか否かを判定する。車両状態判定手段34Fは、減速度算出手段34Bにより算出された減速度、停止時間計測手段34Dにより計測された停止時間及びエンジン始動判定手段34Eによる判定結果に基づいて、車両状態を判定する。ここで、「車両状態」とは、車両が安定しているか否か、具体的には、貯蔵タンク18内の尿素水溶液に対流が発生しているか(非安定)又は対流が発生していないか(安定)のことをいう。



- [0024] 濃度算出手段34Gは、測定トリガ出力手段34Aにより測定トリガが出力され、かつ、車両状態判定手段34Fにより車両状態が安定していると判定されたときに、センサ32からの信号に基づいて尿素水溶液濃度を算出する。濃度更新手段34Hは、濃度算出手段34Gにより算出された尿素水溶液濃度により、濃度記憶装置としてのメモリに記憶される尿素水溶液濃度を更新する。濃度出力手段34Iは、濃度計38と協働して濃度表示装置として機能し、メモリに記憶された尿素水溶液濃度を可視的に表示すべく、濃度計38に対して作動信号を出力する。残量判定手段34Jは、測定トリガ出力手段34Aにより測定トリガが出力されたときに、センサ32からの信号に基づいて尿素水溶液の残量(有無)を判定する。残量更新手段34Kは、残量判定手段34Jによる判定結果により、残量記憶装置としてのメモリに記憶される尿素水溶液残量を更新する。残量出力手段34Lは、警報器40と協働して第2の報知装置として機能し、メモリに記憶された尿素水溶液残量が0(空)になったときにこれを報知すべく、警報器40に対して作動信号を出力する。
- [0025] 次に、検出装置の作用について、図4～図8のフローチャートを参照しつつ説明する。
- [0026] 測定トリガ出力手段34Aによる測定トリガ出力処理を示す図4において、ステップ1(図では「S1」と略記する。以下同様)では、CANを介して、エンジン制御装置36からイグニッションスイッチ信号が読み込まれる。
- [0027] ステップ2では、イグニッションスイッチ信号がONであるか否か、換言すると、エンジン10が始動しているか否かが判定される。そして、イグニッションスイッチ信号がONであればステップ3へと進む一方(Yes)、イグニッションスイッチ信号がOFFであればステップ1へと戻る(No)。
- [0028] ステップ3では、測定トリガが出力される。
- [0029] ステップ4では、測定トリガを出力してから所定時間( $t_1 + t_2$ )経過したか否かが判定される。そして、測定トリガを出力してから所定時間経過していれば処理を終了する一方(Yes)、所定時間経過していなければ待機する(No)。
- [0030] かかる測定トリガ出力処理によれば、エンジン10が始動した後、所定時間( $t_1 + t_2$ )ごとに測定トリガが出力される。このため、測定トリガの有無を監視することで、センサ

32による尿素水溶液の濃度及び残量の検出が可能になったか否かを把握することができる。

- [0031] 減速度算出手段34B、車両停止判定手段34C、停止時間計測手段34D、エンジン始動判定手段34E及び車両状態判定手段34Fによる車両状態判定処理を示す図5において、ステップ11では、CANを介して、エンジン制御装置36からエンジン回転速度信号が読み込まれる。
- [0032] ステップ12では、エンジン回転速度がアイドル回転速度以上であるか否か、換言すると、エンジン10が始動しているか否かが判定される。そして、エンジン回転速度がアイドル回転速度以上であればステップ13へと進む(Yes)。一方、エンジン回転速度がアイドル回転速度未満であればステップ21へと進む(No)、車両が非安定状態にあることを示す信号が出力される。ここで、車両状態を示す信号は、任意の時点で参照可能とすべく、メモリの所定領域に出力する。
- [0033] ステップ13では、CANを介して、エンジン制御装置36から車速信号が読み込まれる。
- [0034] ステップ14では、車速の変化率から減速度が算出される。
- [0035] ステップ15では、減速度に基づいて車両安定状態を判定するための判定時間が動的に設定される。
- [0036] ステップ16では、車速に基づいて車両が停止したか否かが判定される。ここで、「車両が停止」とは、車両が完全に停止した状態に限らず、貯蔵タンク18内の尿素水溶液の対流が徐々に減少する略停止状態を含む概念をいう。そして、車両が停止したならばステップ17へと進む(Yes)。一方、車両が停止していなければステップ20へと進む(No)、車両が非安定状態にあることを示す信号が出力される。
- [0037] ステップ17では、車両が停止してから判定時間経過したか否か、換言すると、車両停止状態が判定時間だけ連続しているか否かが判定される。そして、車両が停止してから判定時間経過したならばステップ18へと進む(Yes)、車両が安定状態にあることを示す信号が出力される。一方、車両が停止してから判定時間経過していなければステップ19へと進む(No)、車両が非安定状態にあることを示す信号が出力される。

- [0038] かかる車両状態判定処理によれば、車両が停止した後その状態が判定時間連続すると、車両が安定状態にあることを示す信号が出力される。即ち、車両走行中又は減速中には、貯蔵タンク18内の尿素水溶液には多方向に加速度が作用し、尿素水溶液に対流が生じてしまう。しかし、車両が停止すると、尿素水溶液の対流は時間経過に伴い徐々に減少し、最終的には対流がない状態となる。そこで、車両が停止したか否かを判定することに加え、その状態が判定時間連続したか否かを判定することで、貯蔵タンク18内の尿素水溶液に対流がなくなったことを、間接的かつ高精度に把握することができる。このとき、車両停止直後における尿素水溶液の対流は、減速度と密接な関連があるので、減速度に応じて判定時間を動的に設定することで、精度の高い判定を行うことができる。
- [0039] 濃度算出手段34G、濃度更新手段34H、濃度出力手段34I、残量判定手段34J、残量更新手段34K及び残量出力手段34Lによる尿素水溶液濃度及び残量の更新処理を示す図6において、ステップ31では、測定トリガが出力されているか否かが判定される。そして、測定トリガが出力されていればステップ32へと進む一方(Yes)、測定トリガが出力されていなければ待機する(No)。
- [0040] ステップ32では、尿素水溶液の濃度及び残量の検出を開始すべく、センサ32の加熱ヒータAが所定時間 $t_1$ だけ作動される。
- [0041] ステップ33では、メモリから車両状態、即ち、車両が安定状態にあるか非安定状態にあるかを示す信号が読み込まれる。
- [0042] ステップ34では、車両が安定状態にあるか否かが判定される。そして、車両が安定状態にあればステップ35へと進む一方(Yes)、車両が非安定状態にあればステップ38へと進む(No)。
- [0043] ステップ35では、センサ32の加熱ヒータAを作動させたときの温度センサBにおける温度上昇特性に基づいて、尿素水溶液濃度が算出される。
- [0044] ステップ36では、算出された尿素水溶液濃度により、メモリに記憶された尿素水溶液濃度が更新される。
- [0045] ステップ37では、メモリに記憶された尿素水溶液濃度を可視的に表示すべく、濃度計38に対して濃度信号が出力される。ここで、尿素水溶液が所定範囲を逸脱したと

きには、所要のNOx浄化効率が得られないおそれがあることを報知すべく、警報器40を作動させるようにしてもよい。なお、警報器40及びこれを作動させる制御により、第1の報知装置が実現される。

- [0046] ステップ38では、貯蔵タンク18における尿素水溶液の残量、即ち、尿素水溶液が空となったか否かを判定すべく、図7に示す残量判定処理を行うサブルーチンがコールされる。
- [0047] ステップ39では、尿素水溶液の残量判定結果により、メモリに記憶された尿素水溶液残量が更新される。
- [0048] ステップ40では、尿素水溶液が空となったときに、これを補充すべきことを報知すべく、警報器40が作動される。
- [0049] 残量判定処理を行うサブルーチンを示す図7において、ステップ41では、メモリに記憶された残量ポイントが読み込まれる。なお、「残量ポイント」とは、センサ32からの信号にノイズなどが重畳して残量検出が正常に行われない可能性があることを考慮し、貯蔵タンク18における尿素水溶液の残量検出精度を向上させるための閾値であって、メモリに記憶される。
- [0050] ステップ42では、残量ポイントが所定値以上であるか否かが判定される。そして、残量ポイントが所定値以上であればステップ43へと進み(Yes)、残量「空」と判定される。一方、残量ポイントが所定値未満であればステップ44へと進み(No)、残量「有」と判定される。
- [0051] ここで、残量ポイントの更新は、図8に示す処理により行われる。
- [0052] ステップ51では、測定トリガが出力されているか否かが判定される。そして、測定トリガが出力されていればステップ52へと進む一方(Yes)、測定トリガが出力されていないば待機する(No)。
- [0053] ステップ52では、センサ32の加熱ヒータAを作動させたときの温度センサBにおける温度上昇特性に基づいて、貯蔵タンク18における尿素水溶液の残量、即ち、尿素水溶液が空となったか否かが判定される。
- [0054] ステップ53では、メモリから残量ポイントが読み込まれる。
- [0055] ステップ54では、メモリから車両状態が読み込まれる。

- [0056] ステップ55では、車両が安定状態にあるか否かが判定される。そして、車両が安定状態にあればステップ56へと進む一方(Yes)、車両が非安定状態にあればステップ59へと進む(No)。
- [0057] ステップ56では、尿素水溶液の残量に応じた分岐処理が行われる。そして、尿素水溶液が空であればステップ57へと進み(Yes)、残量ポイントに所定値としてのaポイントが加算される。一方、尿素水溶液が空でなければステップ58へと進み(No)、残量ポイントがクリアされる。
- [0058] ステップ59では、尿素水溶液の残量に応じた分岐処理が行われる。そして、尿素水溶液が空であればステップ60へと進み(Yes)、残量ポイントに所定値としてのbポイントが加算される。一方、尿素水溶液が空でなければステップ61へと進み(No)、残量ポイントに所定値としてのcポイントが加算される。
- [0059] ステップ62では、更新された残量ポイントにより、メモリに記憶される残量ポイントが更新される。
- [0060] かかる尿素水溶液濃度及び残量の更新処理によれば、測定トリガが出力されるたびに、センサ32の加熱ヒータAが所定時間 $t_1$ 作動される。そして、車両が安定状態にあれば、温度センサBにおける温度上昇特性に基づいて尿素水溶液濃度が算出され、メモリ上の尿素水溶液濃度が更新されると共に、メモリ上の尿素水溶液濃度が濃度計38に表示される。このため、尿素水溶液濃度は、車両が安定状態にあるとき、換言すると、尿素水溶液に対流が生じていないときのみ更新されるので、対流に起因する尿素水溶液濃度の検出精度低下を確実に防止することができる。そして、濃度計38に表示された尿素水溶液濃度が所定範囲を逸脱したことに気付いたとき、又は、警報器40が作動したときには、貯蔵タンク18に尿素水溶液を補充するなどの作業を行うことで、尿素水溶液濃度が所定範囲内に保持され、所要のNOx浄化効率を維持することができる。
- [0061] また、センサ32には、尿素水溶液に対流があっても残量を誤検出しないという特性があるが、その信号にノイズなどが重畳して残量が誤検出されてしまうおそれがある。しかし、センサ32からの信号に基づいて残量が「空」であると判定されても、これがそのまま残量判定結果に反映されず、残量ポイントが徐々に加算され、その積算値が

所定値以上になったときに初めて残量が「空」とであると判定される。このため、NO<sub>x</sub>還元触媒14におけるNO<sub>x</sub>浄化に不可欠な尿素水溶液の残量判定精度が大幅に向上し、例えば、残量が「空」であるにもかかわらず「有」と判定しエンジン運転を継続することで、NO<sub>x</sub>が未浄化の排気がそのまま排出されることを防止することができる。

[0062] さらに、貯蔵タンク18における尿素水溶液の残量が「空」になったときには、警報器40が作動されるので、運転者などが尿素水溶液を補充すべきことを認識することができる。そして、かかる報知により貯蔵タンク18に尿素水溶液を適宜補充することで、尿素水溶液が空のままエンジン運転を継続することを防止できる。

[0063] なお、エンジン10を停止したときに、メモリ上の残量ポイントを不揮発性メモリとしてのEEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) などに書き込む一方、エンジン10を始動したときに、EEPROMなどに書き込まれた残量ポイントをメモリ上に読み出すようにしてもよい。このようにすれば、エンジン10の始動前の残量ポイントが引き継がれるので、エンジン10を始動するたびに、残量ポイントの更新を初めから行う必要がなくなる。このため、エンジン10の始動直後であっても、尿素水溶液の残量判定を高精度に行うことができる。

[0064] 従って、本発明に係る検出装置によれば、移動車両に対して、離間した2点間の熱伝達特性により液体還元剤の濃度及び残量に関連する信号を出力するセンサを搭載しても、誤検出の可能性がある信号が反映されないため、濃度及び残量の検出精度を共に確保することができる。このため、液体還元剤の濃度が不適切であったり、液体還元剤が空でのエンジン運転を抑制することが可能となり、NO<sub>x</sub>浄化効率を良好に維持することができる。

#### 産業上の利用可能性

[0065] 以上のように、本発明に係る検出装置は、車両状態が安定したときのみ液体還元剤の濃度が算出される一方、車両状態の如何にかかわらず液体還元剤の残量が判定されるため、離間した2点間の熱伝達特性により液体還元剤の濃度及び残量に関連する信号を出力するセンサを移動車両に搭載しても、液体還元剤の濃度及び残量の検出精度を共に確保でき、極めて有用なものである。

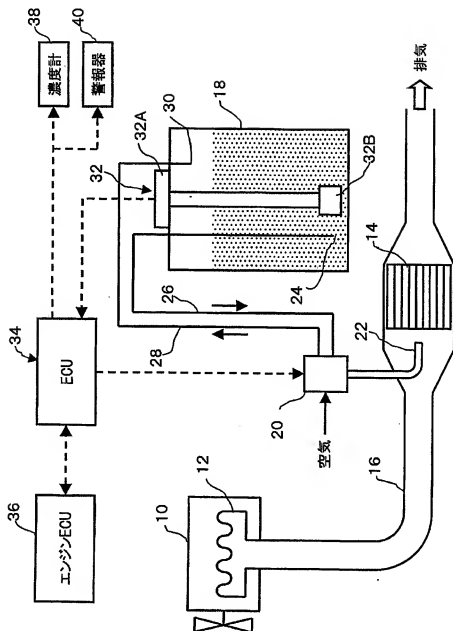
## 請求の範囲

- [1] 液体還元剤が貯蔵される貯蔵タンク内に配設され、離間した2点間の熱伝達特性により前記液体還元剤の濃度及び残量に関連した信号を出力するセンサと、コンピュータを内蔵した制御装置と、を含んで構成され、
- 前記制御装置は、エンジン始動後所定時間ごとに測定トリガを出力すると共に、車両が連続して停止している停止時間が所定の判定時間に達したときに、車両状態が安定したと判定する一方、前記測定トリガが出力され、かつ、前記車両状態が安定したと判定したときに、前記センサからの信号に基づいて液体還元剤の濃度を算出する濃度算出処理と、前記測定トリガが出力されたときに、前記センサからの信号に基づいて液体還元剤の残量を判定する残量判定処理と、を行うことを特徴とする液体還元剤の濃度及び残量検出装置。
- [2] 前記制御装置は、車両の減速度を算出し、算出された減速度に基づいて前記判定時間を設定することを特徴とする請求項1記載の液体還元剤の濃度及び残量検出装置。
- [3] 前記制御装置は、前記センサからの信号に基づいて液体還元剤の残量を判定した結果に応じたポイントを順次積算し、その積算値が所定値以上になったときに、前記液体還元剤が空になったと判定することを特徴とする請求項1記載の液体還元剤の濃度及び残量検出装置。
- [4] 前記制御装置は、エンジン停止時に、前記ポイントを不揮発性のメモリに書き込む一方、エンジン始動時に、前記メモリからポイントを読み出すことを特徴とする請求項3記載の液体還元剤の濃度及び残量検出装置。
- [5] 前記液体還元剤の濃度を記憶する濃度記憶装置を備え、
- 前記制御装置は、算出された液体還元剤の濃度により、前記濃度記憶装置に記憶された液体還元剤の濃度を更新することを特徴とする請求項1記載の液体還元剤の濃度及び残量検出装置。
- [6] 前記濃度記憶装置に記憶された液体還元剤の濃度を可視的に表示する濃度表示装置を備えたことを特徴とする請求項5記載の液体還元剤の濃度及び残量検出装置。

- [7] 前記濃度記憶装置に記憶された液体還元剤の濃度が所定範囲から逸脱したときに、その旨を報知する第1の報知装置を備えたことを特徴とする請求項5記載の液体還元剤の濃度及び残量検出装置。
- [8] 前記液体還元剤の残量を記憶する残量記憶装置を備え、  
前記制御装置は、前記液体還元剤の残量判定結果により、前記残量記憶装置に記憶された液体還元剤の残量を更新することを特徴とする請求項1記載の液体還元剤の濃度及び残量検出装置。
- [9] 前記制御装置は、前記残量記憶装置に記憶された液体還元剤の残量が空になったときに、その旨を報知する第2の報知装置を備えたことを特徴とする請求項8記載の液体還元剤の濃度及び残量検出装置。

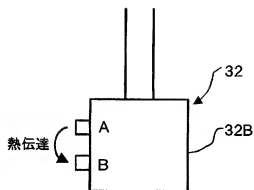


[図1]

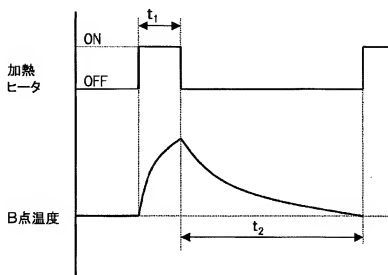


[図2]

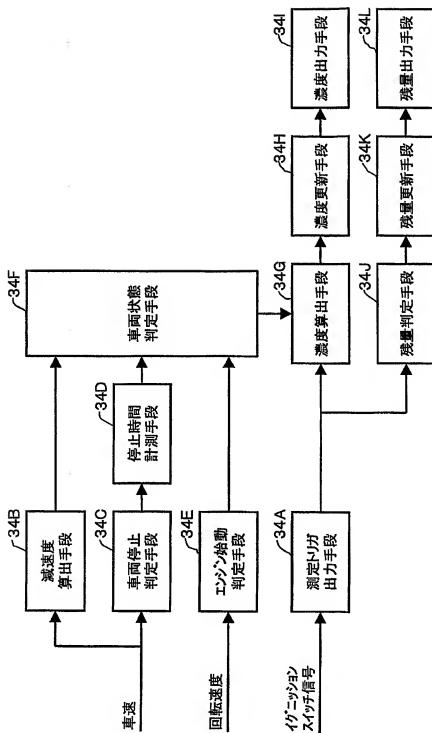
(A)



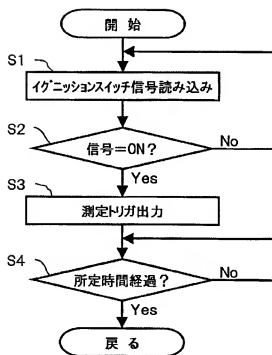
(B)



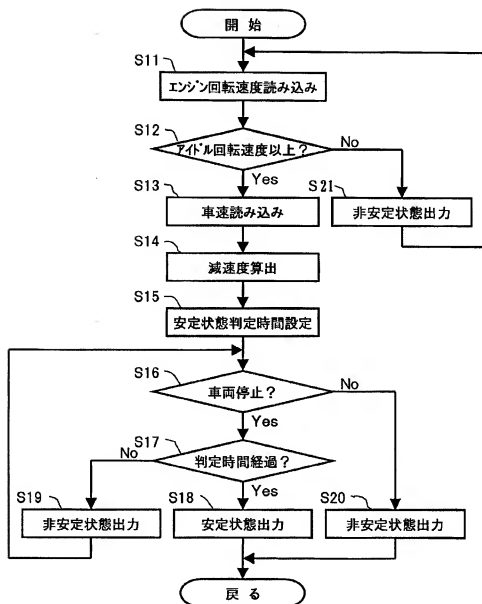
[図3]



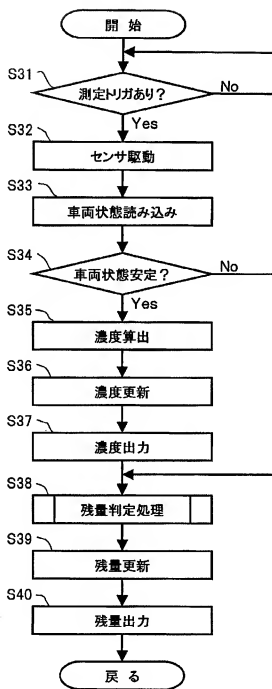
[図4]



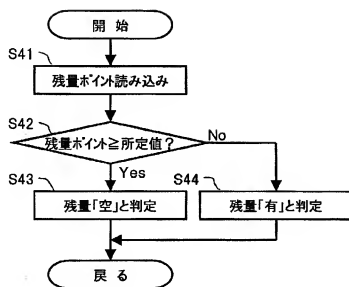
[図5]



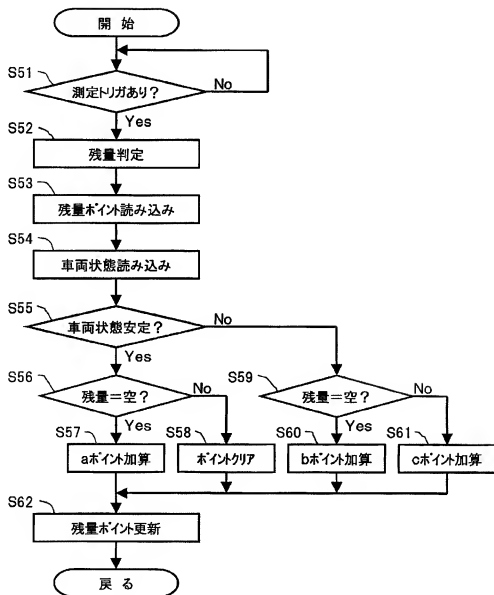
[図6]



[図7]



[図8]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012939

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> F01N3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> F01N3/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2002/027280 A2 (SIEMENS AG.), 04 April, 2002 (04.04.02), Full text; all drawings & JP 2004-510151 A	1-9
A	WO 2002/057603 A1 (ROBERT BOSCH GMBH.), 25 July, 2002 (25.07.02), Full text; all drawings & JP 2004-517336 A	1-9
A	JP 2002-370016 A (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.), 24 December, 2002 (24.12.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 December, 2004 (10.12.04)

Date of mailing of the international search report  
28 December, 2004 (28.12.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012939

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-527660 A (CLEAN DIESEL TECHNOLOGIES, INC.), 27 August, 2002 (27.08.02), Full text; all drawings & WO 2000/021881 A1	1-9
A	JP 2002-513109 A (SIEMENS AG.), 08 May, 2002 (08.05.02), Full text; all drawings & WO 1999/055445 A1	1-9
A	JP 2002-508466 A (SIEMENS AG.), 19 March, 2002 (19.03.02), Full text; all drawings & WO 1999/030810 A1	1-9
A	JP 2001-20724 A (Isuzu Motors Ltd.), 23 January, 2001 (23.01.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> F01N 3/08

B. 調査を行った分野  
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> F01N 3/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 2002/027280 A2 (SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT), 2002. 04. 04, 全文, 全図 & JP 2004-510151 A	1-9
A	WO 2002/057603 A1 (ROBERT BOSCH GMBH), 2002. 07. 25, 全文, 全図 & JP 2004-517336 A	1-9
A	JP 2002-370016 A (日産ディーゼル工業株式会社), 2002. 12. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 12. 2004

国際調査報告の発送日

28.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JPT)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

亀田 貴志

3 T 9719

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2002-527660 A (クリーン ディーゼル テク ノロジーズ インコーポレーテッド), 2002. 08. 27, 全 文, 全図 & WO 2000/021881 A1	1-9
A	J P 2002-513109 A (シーメンス アクチエンゲゼ ルシャフト), 2002. 05. 08, 全文, 全図 & WO 1999/055445 A1	1-9
A	J P 2002-508466 A (シーメンス アクチエンゲゼ ルシャフト), 2002. 03. 19, 全文, 全図 & WO 1999/030810 A1	1-9
A	J P 2001-20724 A (いすゞ自動車株式会社), 20 01. 01. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9